



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU



Fakultet
elektrotehnike i
računarstva

Diplomski studij

Računarstvo

Znanost o mrežama

Programsko inženjerstvo i informacijski
sustavi

Računalno inženjerstvo

Informacijska i komunikacijska tehnologija

Automatika i robotika

Informacijsko i komunikacijsko inženjerstvo

Elektrotehnika i informacijska tehnologija

Audiotehnologije i elektroakustika

Elektroenergetika

(Izborni predmet profila)

Internet stvari

0. Uvodno o kolegiju

Ak. god. 2022./2023.

<https://www.fer.unizg.hr/predmet/intstv>

Nastavnici

prof. dr. sc. Ivana Podnar Žarko (koordinator)

prof. dr. sc. Mario Kušek

doc.dr. sc. Pavle Skočir, mag. ing. (vanjski nastavnik)

Suradnici

dr. sc. Petar Krivić, mag. ing.

Ivan Čilić, mag.ing.

Ivan Kralj, mag.ing.

Zavod za telekomunikacije, C zgrada 7. i 8. kat

Cilj predmeta

- razumjeti arhitekturu i oblikovanje programskih rješenja za Internet stvari
- primijeniti stečena znanja vezana uz povezivanje uređaja u internetsku mrežu za različita područja primjene
- razumjeti obilježja i način rada IoT-platформи i mrežnih tehnologija primjenjivih za izvedbu IoT-usluga
- naglasak na primjenu stečenih znanja na praktičnim primjerima

temeljni koncepti o IoT-baziranim rješenjima i
praktično iskustvo na odabranim primjerima
(kroz lab vježbe i projekt)

Ishodi učenja

- Objasniti arhitekturu i značajke Interneta stvari.
- Razlikovati mrežne tehnologije za potporu Interneta stvari.
- Objasniti komunikacijske protokole relevantne za Internet stvari.
- Razumjeti načine rada IoT-platформи i mrežnih tehnologija primjenjivih za izvedbu IoT-usluga.
- Identificirati sigurnosne prijetnje i koristiti sigurnosne mehanizme.
- Primijeniti znanja vezana uz povezivanje uređaja u internetsku mrežu i izvedbu cjelovitih IoT-rješenja za različita područja primjene.

Organizacija nastave

Predavanja	2 ciklusa (6 + 5 tjedana, 11 tema), 2 sata tjedno Termin: ponedjeljkom, 16:00-18:00, B3
Laboratorijske vježbe	dvije x 2 sata
Samostalni rad	kontinuirano (učenje i provjere znanja)
Timski rad	projektni zadatak
Konzultacije	MS team Internet stvari 2023, kôd za spajanje bdbohkj
Prijedlozi i primjedbe	ODMAH, usmeno nastavniku ili e-poštom intstv@fer.hr

Preporučena nastavna literatura

John Soldatos (2020.), A 360-Degree View of IoT Technologies, Artech House



David Hanes, Gonzalo Salgueiro, Patrick Grossetete, Robert Barton, and Jerome Henry. 2017. IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things (1st ed.). Cisco Press.



Dominique Guinard and Vlad Trifa. 2016. Building the Web of Things: With Examples in Node.js and Raspberry Pi (1st ed.). Manning Publications Co., Greenwich, CT, USA.



Raspored predavanja

Tema	Datum	Predavanje	Laboratorijske vježbe
1.	27.02.	Općenito o internetu stvari: osnovni pojmovi, arhitektura i područja primjene	
2.	06.03.	Stvari i uređaji u IoT okruženju (fizički sloj): senzori, aktuatori, prilaz (gateway), komunikacija M2M, WSN	
3.	13.03.	Komunikacijski protokoli za komunikaciju uređaja (sloj podatkovne poveznice): IEEE 802.15.4, 802.11ah, ZigBee.	
4.	20.03.	Aplikacijski sloj: MQTT, CoAP.	1. i 2. laboratorijska vježba: Waspmote i ZigBee/XBee, CoAP i MQTT 21.03. - 14.04. (jedan termin u trajanju od 4 sata)
5.	27.03.	Komunikacijski protokoli za komunikaciju uređaja (sloj podatkovne poveznice): LoRaWAN, LTE-M, NB-IoT.	
6.	03.04.	Protokoli za optimizaciju mrežnog sloja: 6LoWPAN, 6TiSCH.	
7.	10.04.	Nema predavanja (<i>u MS Teamu objaviti snimljeno predavanje o sigurnosnim aspektima</i>)	
MEĐUISPIT			
8.	01.05.	Nema predavanja	Zadavanje projekta
9.	08.05.	IoT-platforme: značajke, komponente, arhitektura, primjeri platformi u računalnom oblaku.	Izrada projekta
10.	15.05.	IoT-platforme i korištenje resursa na rubu mreže, primjeri platformi.	
11.	20.05.	Standardi: standardizacijska tijela i referentne arhitekture. Protokoli za upravljanje uređajima: LwM2M, OMA DM	
12.	22.05.	Interoperabilnost programskih platformi: programska međuoprema symbloTe.	
13.	05.06.	Aplikacije interneta stvari: stvarnovremenske usluge, pametni grad, pametni dom i ured. IPŽ	Prezentacija projekta
ZAVRŠNI ISPIT / ISPITNI ROKOVI			

Laboratorijske vježbe

Nadopuna predavanja, služe za primjenu stečenih znanja o relevantnim IoT protokolima i umrežavanju uređaja u praksi

Svaka vježba traje 2 sata, održavaju se UŽIVO u jednom terminu od 4 sata

- 1. lab: Waspote i ZigBee/Xbee
- 2. lab: CoAP i MQTT
 - Termini u tjednu 21.03. - 14.04.

Stečeno znanje ispitujemo na ispitu!

Projekt

Timski praktični rad

- studenti predlažu i u dogovoru s nastavnicima definiraju projektni zadatak koji za cilj ima razvoj cjelovitog IoT-rješenja
 - odabir i izgradnja uređaja sa senzorima i aktuatorima
 - umrežavanje uređaja
 - korištenje programske platforme (IoT-platforme)
 - izrada mobilne ili web aplikacije
- izrada projekta: 02.05.-05.06.2023.

Ocjenjivanje

Elementi ocjene	Kontinuirana nastava	Ispitni rok	Napomene	Ocjenjivanje
Laboratorijske vježbe	15%: 15 (prag 20%)	15% (prag 20%)	2 laboratorijske vježbe prema rasporedu	5 85 – 100 4 75 – 84 3 65 – 74 2 55 – 64
Projekt	25% (prag 40%)	25% (prag 40%)		
Sudjelovanje u nastavi	5%	5%	nazočnost i aktivnost	
Međuispit: pismeni	25%		predavanja 1 – 7, Lab 1 i 2	
Završni ispit: pismeni	30%		predavanja 1 – 13, naglasak na predavanja 8 – 13	
Ispit: pismeni		55%	cjelokupno gradivo	

Kolegiji na drugim sveučilištima

- KTH Švedska
 - Kolegij: Internet of Things
 - <https://www.kth.se/student/kurser/kurs/IK1332?l=en>
- Oxford
 - Kolegij: Things of the Internet
 - <https://www.cs.ox.ac.uk/softeng/subjects/TOI.html>
- University of Helsinki
 - Kolegij: **Introduction to Internet of Things**
 - <https://studies.helsinki.fi/courses/cu/hy-CU-128813345-2021-08-01>

Korisne informacije

Sudjelovanje u nastavi:

- aktivnost tijekom predavanja (pitanja, komentari, odgovori na blitz pitanja, samostalni odgovori na zadatke s predavanja)

Konzultacije:

- pitanja u odgovarajućem MS team kanalu: predavanja, laboratorijske vježbe
- uživo (po potrebi) **srijedom, 09:00-10:00 uz najavu e-mailom**

Informacije o predmetu:

<https://www.fer.unizg.hr/predmet/intstv>

intstv@fer.hr (za pitanja osobne prirode)